FICHE R2

Nom : *Reignault* ***Prénom :*** *Philippe*
Institution/Structure : *UCEIV-Equipe Mycologie*
Adresse : *50 rue Ferdinand Buisson BP 699 F - 62228 CALAIS cedex*
Téléphone : *03 21 46 58 65* ***E mail :*** *Philippe.Reignault@univ*
Site internet : *uceivfr.univ-littoral.fr*

Champs d'activité:

SITE DE CALAIS :

Thématique générale :
Etude de champignons biotrophes obligatoires et du métabolisme lipidique dans le cadre d'interactions plante-champignon

Thème 1 :
Caractérisation des impacts de divers polluants (HAP, éléments traces métalliques et fongicides) sur la symbiose mycorhizienne à arbuscules, au niveau du développement et du métabolisme lipidique des deux partenaires symbiotiques

Caractérisation des mécanismes impliqués dans la protection des plantes par la mycorhization arbusculaire contre le stress induit par les différents polluants (stress oxydant, génotoxicité)

- caractérisation des potentialités de l'association symbiotique (biodégradation, bioaccumulation) en termes de phyto- et mycoremédiation, de l'échelle du laboratoire à celle du terrain

- ***Mots : mycorhize, remédiation, sols pollués***
- ***Personne référente :*** *Mme Anne Grandmougin (Professeur, 66ème section), Mme Anissa Lounès Hadj-Sahraoui (Maître de conférences – HDR, 64ème section), M. Joël Fontaine (Maître de conférences, 66ème section).*
- ***Cultures concernées :*** *Carotte, chicorée, lin*
- ***Public concerné:*** *Etudiants, agriculteurs, techniciens, conseillers, Institutions, collectivités publiques*
- ***Diffusion des résultats :*** *Congrès, rapport activité, publications scientifiques*

Thème 2 :
Stratégies de lutte contre les champignons parasites du blé Blumeria graminis f.sp. tritici (oïdium) et Mycosphaerella graminicola (septoriose)

FICHE R2

Plusieurs approches préventives, visant à diminuer l'utilisation des fongicides sur le blé, sont menées :

- *caractérisation de populations de septoriose*
- *étude de résistances chez le blé*
- *recherche de molécules alternatives aux fongicides*

- ***Mots clés :*** *méthodes de lutte, éliciteurs, SDN, population de parasites*
- ***Personne référente*** *: Mme Béatrice Randoux (Maître de conférences, 66ème section), M. Philippe Reignault (Professeur, 66ème section).*
- ***Cultures concernées :*** *blé*
- ***Public concerné:*** *Etudiants, agriculteurs, techniciens, conseillers, Institutions*
- ***Diffusion des résultats :*** *Congrès, rapport activité, publications scientifiques.*

Moyens humains :

Effectifs :

- ***Enseignants-chercheurs :*** *5*
- ***Ingénieurs de recherche :*** *2*
- ***Technicien :*** *1*

Effectifs permanent : *8*

Nombre d'ETP : *8*

Total : *8*

Compétences, savoir-faire et expertises :

Savoir-faire (compétence dans le domaine de la recherche ou techniques…):

Compétences techniques	*Type de personnel (ingénieur, technicien…)*
Tests d'infections, analyses lipidiques et transcriptomiques, Etudes cytologiques et biochimiques	*Ingénieurs et techniciens*

Domaines d'expertise:

Domaines d'expertise ou Prestations	*Destinataires*
Mycologie *Mesure des activités biologiques sur les interactions plantes champignons*	*Entreprises* *Centres technique* *Autres laboratoires*

FICHE R2

Moyens matériels

Bâtiments:

Bâtiment	*Surface*	*Lieu*	*Equipement significatif (équipement scientifique, plate-forme technologique…)*
1 Laboratoire	*500m²*	*CALAIS*	

Autres équipements significatifs :

L'UCEIV est doté d'une plateforme analytique très diversifiée associant les techniques de caractérisation de matrices organiques et inorganiques.

- *Spectromètre de RMN Bruker DPX 250 Avance (sonde de mesure inverse BBI).*
- *Diffraction des Rayons X (DRX) Bruker AXS D8 Advance (T° amb. à 900°C).- Spectroscopie de masse*
  - *Micromass Plateform 2 (électrospray, impact électronique).*
  - *Pfeiffer Omnistar (phase gazeuse) (MM≤ 300 g/mol).*
- *Spectrophotomètrie UV-visible*
- *Spectromètrie Infra-Rouge (FTIR Bruker Equinox 55)*
- *Spectrofluorimétrie*
- *Headspace couplée à GC (Agilent /Auto System XL Perkin Elmer)*
- *Calorimétrie de titration isotherme (ITC): Microcal ITC200*
- *HPLC : Waters Delta 600*
  - *Shimadzu SPD-M20A/CTO-20AC (dosage glutathion, malonedialdehyde)*
- *Dichroïsme circulaire Jobin Yvon CD6*
- *Voltampéromètrie et microbalance à quartz*
  - *Autolab potentiostat/galvanostat PGSTAT302*
  - *RQCM (Research Quartz Crystal Microbalance)*

FICHE R2

Implications dans des programmes internationaux (Interreg, appels à projets…)

Programme 1 :

- ***Nom du programme :*** *Projet P.R.A.D. (Programme de Recherche Agronomique pour le Développement) France-Maroc : « Utilisations des techniques classiques et biotechnologiques pour caractériser les populations marocaines de Septoria tritici et recherche de sources de résistance »*

- ***Durée :*** *2008-2010*
- ***Partenaires/collaborateurs :***
  - *Laboratoire de Phytopathologie de l'INRA de Meknès (Dr. Abdelhamid Ramdani)*
  - *Laboratoire de Biotechnologie des Microorganismes de l'ISA de Lille (Dr. Patrice Halama, HDR)*
- ***Objectifs :***
- ***Axes de travail :***
- ***Budget :***
- ***Financement (+ sources) :***
- ***Réalisation (résultats, conclusions…) :***

Programme 2 :

- ***Nom du programme :*** *Projet INTERREG IV France-Flandres-Wallonie « PhytoBio » : Développement et promotion de nouveaux produits phytosanitaires pour la lutte biologique contre les maladies des plantes*
- ***Description :***
- ***Durée :*** *2010-2013*
- ***Partenaires/collaborateurs :***
  - *Laboratoire PROBIOGEM de Polytech'Lille (Pr. Philippe Jacques)*
  - *Département de Protection des Cultures de l'Université de Gand, Belgique (Dr. Monica Hofte)*
  - *Centre Wallon de Biologie Industrielle de la Faculté Universitaire de Sciences Agronomiques de Gembloux, Belgique (Dr. Marc Ongena)*
  - *Laboratoire de Stress, Défenses et Reproduction des Végétaux de l'Université de Reims-Champagne-Ardenne (Dr. Essaid Ben Barka)*
  - *Centre Provincial de la Recherche Appliquée des Cultures Maraîchères, Belgique (N. Vergote)*
  - *Interprovinciaal Proefcentrum voor de Biologishe Teelt, Belgique (L.Delanote)*
  - *Groupement des Agriculteurs Biologiques du Nord-Pas de Calais, France (S. Labrune)*

FICHE R2

- ***Objectifs :***
- ***Axes de travail :***
- ***Budget :***
- ***Financement (+ sources) :***
- ***Réalisation (résultats, conclusions…) :***

Implications dans des programmes nationaux (appels à projets…)

Programme 1 :

- ***Nom du programme :*** *Projet « Alternatives Végétales ; ONP-AB » (Oligosaccharides de nature pectique et activité biologique).*
- ***Description :***
- ***Durée :*** *2004-2006*
- ***Partenaires/collaborateurs :***
  - *Laboratoire des Polysaccharides Microbiens et Végétaux, Equipe des Glucides de l'Université de Picardie-Jules Vernes d'Amiens (Pr. Bernard Courtois, Pr. Josiane Courtois)*
  - *Laboratoire de Phytopathologie de l'Institut Polytechnique Lasalle-Beauvais (Dr. Jean Sanssené)*
  - *Alternatech, structure régionale picarde de Recherche, de Transfert et de Développement, désormais intégrée au Pôle de Compétitivité à vocation mondiale Champagne-Ardenne-Picardie « Industrie et Agro-Ressources »*

- ***Objectifs :***
- ***Axes de travail :***
- ***Budget :***
- ***Financement (+ sources) :***
- ***Réalisation (résultats, conclusions…) :***

Programme 2 :

- ***Nom du programme :*** *Projet « FSOV » (Fonds de Soutien à l'Obtention Variétale) : « Conditions françaises de l'interaction entre Mycosphaerella graminicola, agent de la septoriose, et le blé : diversité et structure d'une population du champignon et modalités de la résistance et de la tolérance chez le blé) »*

- ***Description :***
- ***Durée :*** *2005-2008*

FICHE R2

- ***Partenaires/collaborateurs :***
  - *Laboratoire de Biotechnologie des Microorganismes de l'ISA de Lille (Dr. Patrice Halama, HDR)*
  - *Laboratoire de Phytopathologie de l'Institut Polytechnique Lasalle-Beauvais (Dr. Jean Sanssené)*
  - *Le GNIS (Groupement National Interprofessionnel des Semences et plants)*
  - *Arvalis-Institut du Végétal*
  - *Réseau des semenciers du CETAC*

- ***Objectifs :***
- ***Axes de travail :***
- ***Budget :***
- ***Financement (+ sources) :***
- ***Réalisation (résultats, conclusions…) :***

Programme 3 :

- ***Nom du programme :*** *Projet « FSOV » (Fonds de Soutien à l'Obtention Variétale) : Interaction stimulateurs de défense des plantes / génotypes de blé tendre dans la lutte contre la septoriose*
- ***Description :***
- ***Durée :*** *2010-2013*
- ***Partenaires/collaborateurs :***
  - *Laboratoire de Biotechnologie des Microorganismes de l'ISA de Lille. (Dr. Patrice Halama, HDR)*
  - *Laboratoire de Phytopathologie de l?Institut Polytechnique Lasalle-Beauvais (Dr. Sameh Selim)*
  - *GNIS (Groupement National Interprofessionnel des Semences et plants)*
  - *Arvalis-Institut du Végétal*
  - *Réseau des semenciers du GIE « Club 5 »*
- ***Objectifs :***
- ***Axes de travail :***
- ***Budget :***
- ***Financement (+ sources) :***
- ***Réalisation (résultats, conclusions…) :***

Programme 4 :

- ***Nom du programme :*** *RMT Elicitra*
- ***Description :***
- ***Durée :***
- ***Partenaires/collaborateurs :***

FICHE R2

- *INRA*
- *Astredhor*
- *Vegenov–BBV*
- *IFV*
- *CTIFL*
- *ITEIPMAI*
- *CETIOM*
- *Chambres d'agriculture 29 et 71*
- *CATE*
- *CIVC*
- *INVINEO*
- *Planète légumes*
- *CNRS*
- *Institut Polytechnique LaSalle Beauvais*
- *Agrocampus Ouest*
- *URCA*
- *ULCO*
- *ISA*
- *Lycée viticole d'Avize*
- *Réseau Hortipaysage*
- *Pôles de compétitivité IAR*
- *Valinov – Végépolys*

- ***Objectifs :*** *Comprendre, développer et promouvoir les stratégies de défenses des plantes en complément des autres stratégies de protection des plantes.*
- ***Axes de travail :***
  - *Faire la synthèse des besoins des filières en matière de lutte alternative*
  - *Centraliser les informations sur les Stimulateurs de Défenses des Plantes (SDP), leur efficacité, leur mode d'application et la réglementation*
  - *Mettre en place des procédures standardisées pour une évaluation fiable des SDP*
  - *Comprendre en amont les principaux manques de connaissances scientifiques à lever pour optimiser l'efficacité de ce type de produit*
  - *Lancer des projets de recherche collaborative afin de lever ces déficits*
  - *Communiquer les informations vers les filières*
  - *Produire des synthèses scientifiques sur ce type de produit*
  - *Elaborer un guide de bonnes pratiques et de mode d'emploi pour évaluer et utiliser ces produits dans le respect de la réglementation*
  - *Proposer des actions de formation, notamment au personnel des instituts techniques agricoles, des élèves de l'enseignement secondaire et supérieur*

Implications dans des programmes régionaux (appels à projets…)

Programme 1 :

- ***Nom du programme :*** *GIS « PhyNoPi » (Phytopathologie Nord Picardie)*
- ***Description :***
- ***Durée :*** *2007*
- ***Partenaires/collaborateurs :***
  - *UCEIV de l'ULCO*

FICHE R2

- *Biotechnologies des Microorganismes de l'ISA de Lille (Dr. Patrice Halama, HDR)*
- *Phytopathologie de l'Institut Polytechnique Lasalle-Beauvais (Dr.Sameh Selim)*

- ***Objectifs :***
- ***Axes de travail :***
- ***Budget :***
- ***Financement (+ sources) :***
- ***Réalisation (résultats, conclusions…) :***

<u>Programme 2 :</u>

- ***Nom du programme :*** *ARCir (Action de Recherche Concertée d'Initiative Régionale) « La septoriose du blé en région Nord-Pas-de-Calais: étude des populations de Mycosphaerella graminicola, de leur niveau de résistance aux fongicides, et de l'expression de mécanismes de défense chez des cultivars de blé de niveaux de résistance différents ».*

- ***Description :***
- ***Durée :*** *2009-2010*
- ***Partenaires/collaborateurs :***
  - *Biotechnologies des Microorganismes de l'ISA de Lille (Dr. Patrice Halama, HDR)*
  - *Phytopathologie de l'Institut Polytechnique Lasalle-Beauvais (Dr.Sameh Selim)*
- ***Objectifs :***
- ***Axes de travail :***
- ***Budget :***
- ***Financement (+ sources) :***
- ***Réalisation (résultats, conclusions…) :***

<u>Programme 3 :</u>

- ***Nom du programme :*** *Phytener (Photostabilisation sur des sols contaminés par des métaux à des fins énergétiques*
- ***Durée :***
- ***Partenaires/collaborateurs :***
  - *Equipe Sols et Environnement, Laboratoire Génie Civil et géo-Environnement (LGCgE, EA 4515)*
  - *Groupe d'Etudes et de Recherches Concertées sur l'Agriculture et les Territoires (GRECAT)*
  - *Biotechnologies et Gestion des Agents Pathogènes (BioGAP)*
  - *Université de Lille 1 :*
    - *Equipe Ecologie Numérique et Ecotoxicologie, Laboratoire Génie Civil et géo-Environnement (LGCgE, EA 4515)*

FICHE R2

- *Laboratoire Physicochimie des Processus de Combustion et de l'Atmosphère (PC2A, UMR CNRS 8522)*
- *Université de Lille 2 :*
  - *Laboratoire des sciences végétales et fongiques*
- *Université du Littoral-Côte d'Opale ULCO :*
  - *Unité de Chimie Environnementale et Interaction sur le Vivant (UCEIV, EA 4492)*
- *Université de Franche Comté :*
  - *Laboratoire Chrono-Environnement (LCE, UMR UFC/CNRS 6249)*
- *INRA-US Laboratoire d'Analyse des Sols (LAS)*
- *Chambre Régionale d'Agriculture Nord – Pas de Calais*
- *Exploitation Lycée Agricole Tilloy les Mofflaines*

- ***Objectifs :*** *Développement de techniques de requalification de sols fortement contaminés par des ETM en liaison avec les émissions atmosphériques passées d'une usine métallurgique*
  - *Evaluer la viabilité écologique, l'intérêt social et économique de deux filières distinctes de production de biomasse non alimentaire (bois et Miscanthus) à des fins énergétiques en s'appuyant sur des expérimentations in situ*
  - *Fournir des arguments scientifiques et techniques en vue de promouvoir ce mode de gestion des sols fortement contaminés par des métaux*

- ***Axes de travail :***

Contamination et fonctionnement des sols

- *Caractérisation des paramètres physico-chimiques des sols.*
- *Mesure du degré de contamination en Cd, Pb et Zn de l'horizon organo-minéral des sols et spatialisation des données.*
- *Evaluation du comportement de Cd, Pb et Zn dans les sols en surface et en profondeur.*
- *Evaluation de la bioaccessibilité orale de Cd et Pb pour les jeunes enfants.*
- *Mesure de l'activité biologique des sols*

Transfert et impacts des métaux sur le vivant

- *Evaluation de l'impact sur la biodiversité : effets sur la structure et la diversité des communautés (invertébrés, mésofaune, micromammifères et gastéropodes, végétaux)*
- *Evaluation de la santé des plantes :*
  - *bioaccumulation de Cd, Pb et Zn dans les plantes*
  - *mesures biométriques, évaluation de l'état physiologique, biomarqueurs de stress…*
- *Evaluation de la santé de la macrofaune et des petits mammifères :*
  - *bioaccumulation de Cd, Pb et Zn dans les tissus,*

FICHE R2

- *mesures biométriques, évaluation de l'état physiologique, biomarqueurs de stress*

Combustion : bilan énergétique et environnementale

- *Contrôle des émissions atmosphériques*
- *Développement de chaudière pilote*

Bilan technico-économique et social

- *Amélioration des itinéraires techniques agricoles*
- *Bilan économique des filières et étude de viabilité économique vis-à-vis des autres cultures de la région*
- *Perception sociale des techniques proposées par les populations locales*
- *Réflexion sur la restructuration des exploitations agricoles*

- ***Budget :***
- ***Financement (+ sources) :***
- ***Réalisation (résultats, conclusions…) :***

Publications:

Publications majeures récentes (3 à 5 ans) + voir Annexe (toutes les publications) :

- ***2012 :***

ELBEKALI, A.Y., SIAH. A., RAMDANI, A., EL CHARTOUNI, L., TISSERANT, B., DEWEER, C., HAFIDI, M., REIGNAULT, PH. AND HALAMA, P. (2012). First report of the two mating types MAT1-1 and MAT1-2 of *Mycosphaerella graminicola* in Morocco. *Journal of Plant Pathology*, In press. (IF 0,97).

EL CHARTOUNI, L., RANDOUX, B., DUYME, F., RENARD-MERLIER, D., TISSERANT, B., BOURDON, N., PILLON, V., SANSSENÉ, J., DURAND, R., REIGNAULT, PH. AND HALAMA, P. 2011. Cytological and biochemical parameters correlate with resistance and tolerance to *Mycosphaerella graminicola* in wheat cultivars. *Plant Biology*, sous presse. DOI: 10.1111/j.1438-8677.2011.00443.x (IF 2,40)

EL CHARTOUNI, L., TISSERANT, B., SIAH, A., DUYME, F., DEWEER, C., ROISIN-FICHTER, C., SANSSENÉ, J., DURAND, R., HALAMA, P. AND REIGNAULT, PH. 2011. A French populations of *Mycosphaerella graminicola* consist of genetic groups showing a geographical distribution. *Mycologia* 103 : 764-774. (IF 1,64).

- ***2011:***

ROSU, A.M., VEIGNIE, E., SURPATEANU, G., BRABIE, G., MIRON, D.N., RAFIN, C. 2011. Synthesis and evaluation of hydroxypropylated potato starch as polymeric support for benzo[a]pyrene degradation by Fenton reaction. Carbohydrate Polymers 83, 1486-1491. (IF 3,46).

CALONNE C., LOUNES-HADJ SAHRAOUI A., CAMPAGNAC E., DEBIANE D., LARUELLE F., GRANDMOUGIN-FERJANI A., FONTAINE J. (2011). Propiconazole inhibits the sterol 14a-demethylase in *Glomus irregulare* like in phytopathogenic fungi. *Chemosphere* (acceptée) (IF 3,15).

LABIDI S., CALONNE M., BEN JEDDI F., DEBIANE D., REZGUI S., LARUELLE F., TISSERANT B., GRANDMOUGIN-FERJANI A., LOUNÈS-HADJ SAHRAOUI A. (2011). Calcareous impact on arbuscular mycorrhizal fungus development and on lipid peroxidation in monoxenic roots. *Phytochemistry*. 72 : 2335 - 2341 (IF 3,15).

FICHE R2

DEBIANE D., CALONNE M., FONTAINE J., LARUELLE F., GRANDMOUGIN-FERJANI A. ET LOUNÈS-HADJ SAHRAOUI A. (2011) Lipid content disturbance in the vesicular-arbuscular mycorrhizal, *Glomus irregulare* grown in monoxenic conditions under PAHs pollution. *Fungal Biology* 115 : 782-792 (IF 2,92).

LOPAREVA-POHU A, VERDIN A, GARÇON G, LOUNES HADJ-SAHRAOUI A, POURRUT B, DEBIANE D, WATERLOT C, LARUELLE F, BIDAR G, DOUAY F, SHIRALI P (2011) Influence of fly ash aided phytostabilisation of Pb, Cd and Zn highly contaminated soils on *Lolium perenne* and *Trifolium repens* metal transfer and physiological stress. *Environnemental Pollution* 159: 1721-1729 (IF 3,86).

- ***2010 :***

Campagnac E., Lounes-Hadj Sahraoui A., Debiane D., Fontaine J., Laruelle F., Garçon G., Verdin A., Durand R., Shirali P., Grandmougin-Ferjani A. 2010. Arbuscular mycorrhizal partially protect chicory roots against oxidative stress induced by two fungicides, fenpropimorph and fenhexamid. *Mycorrhiza 2*0: 167-178.

Randoux, B., Renard-Merlier, D., Mulard, G., Duyme, F., Rossard, S., Courtois, J, Sanssené, J., Durand, R. and Reignault, Ph. Acetylated and non-acetylated oligogalacturonides elicit different defence responses and induce resistance in wheat against powdery mildew. *Phytopathology*, sous presse.

Rosu, A.M., Veignie, E., Surpateanu, G., Brabie, G., Miron, D.N., Rafin, C. 2010. Synthesis and evaluation of hydroxypropylated potato starch as polymeric support for benzo[a]pyrene degradation by Fenton reaction. Carbohydrate Polymers, sous presse.

Salvioli A., Chiapello M., Fontaine J., Lounes Hadj-Sahraoui A., Grandmougin-Ferjani A., Lanfranco L., Bonfante P. (2010) Endobacteria affect the metabolic profile of their host *Gigaspora margarita*, an arbuscular mycorrhizal fungus. Environmental Microbiology Reports. 12 (8): 2083-2095.

Siah, A., Deweer, C., Duyme, F., Sanssené, J., Durand, R., Halama, P. and Reignault, Ph. In planta endo-beta-1,4-xylanase activity correlates with necrotrophic phase in the hemibiotrophic fungus *Mycosphaerella graminicola.* 2010. *Plant Pathology,* 59 : 661-670.

Siah, A., Deweer, C., Morand, E., Reignault, Ph and Halama, P. 2010. Azoxystrobin resistance of French *Mycosphaerella graminicola* strains assessed by four *in vitro* bioassays and by screening of G143A substitution. *Crop Protection,* 29 : 737-743

Siah, A., Tisserant, B., El Chartouni, L., Duyme, F., Deweer, C., Roisin-Fichter, C., Sanssené, J., Durand, R., Reignault, Ph. and Halama, P. 2010. Mating type idiomorphs from a French population of the wheat pathogen *Mycosphaerella graminicola*: widespread equal distribution and low but distinct levels of molecular polymorphism. *Fungal Biology,* 114(11-12):980-90.

Partenaires/collaborateurs :

Autres collaborateurs (hors projet) :

Autres réseaux (GIS, RMT?) :

- *Réseau INDRES (INRA*

Partenaires futurs envisagés :

FICHE R2

Prospectives:

Thématiques futures:

Projets déposés ou se mettant en place :

- *Projet d'Halluin (suite)*
- *Projet ANSES « Moyens de luttes alternatives sur l'oidïum du blé, les mycorhizes et les éliciteurs*

Remarques particulières :

Confidentialité :

NON